

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-102739

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

H05K 3/34
H05K 3/28

(21)Application number : 11-273389

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 27.09.1999

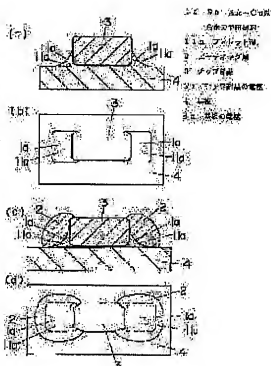
(72)Inventor : SUMI SADAYUKI
NIWA MASAHISA
KANI MITSUHIRO
SAKAI TAKAMASA
ARII YASUTAKA

(54) METHOD OF MOUNTING CHIP COMPONENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of mounting a chip component which is superior in low temperature heat shock resistance and high in reliability.

SOLUTION: For mounting a chip component 3 on a substrate 4, electrodes 3a of the chip component 3 are soldered to electrodes 4a of the substrate 4, using an Sn-Ag-Cu alloy soldering material 1a, and a coating 2 is applied to the surface of fillets 11a formed by the solder material 1a. The Sn-Ag-Cu alloy soldering material 1a has a high drawing or tensile strength enough to raise the bond strength of the fillet 11a thereby improving low temperature heat shock resistance. The coating 2 applied to the fillet 11a surface can absorb stresses caused in the fillet 11a and relax the influence of the denature of the fillet 11a surface such as oxidation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.08.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テラード (参考)

H 0 5 K 3/34

5 0 7

H 0 5 K 3/34

5 0 7 C 5 E 3 1 4

5 1 1

5 1 1 5 E 3 1 9

3/28

3/28

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-273389

(22) 出願日

平成11年9月27日 (1999.9.27)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 角 貞幸

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社社内

(72) 発明者 丹羽 正久

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

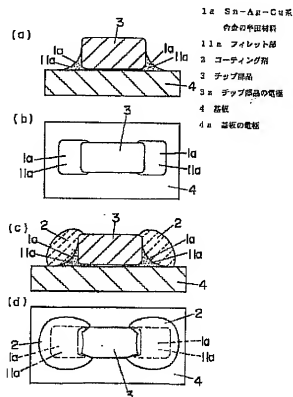
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップ部品の実装方法

(57) 【要約】

【課題】 耐冷熱衝撃性に優れ、信頼性の高いチップ部品の実装方法を提供する。

【解決手段】 チップ部品3を基板4に実装するにあたって、Sn-Ag-Cu系合金の半田材料1aによってチップ部品3の電極3aと基板4の電極4aとを半田付けする。次に、この半田材料1aにより形成されたフィレット部11a表面にコーティング剤2を塗布する。Sn-Ag-Cu系合金の半田材料1aは、伸びや引張り強度が強く、フィレット部11aの接合強度が高まって、耐冷熱衝撃性が向上する。また、フィレット部11a表面に塗布されるコーティング剤2によって、フィレット部11aに生ずる応力を吸収することができる。さらに、フィレット部11a表面の酸化等の変質の影響を緩和することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 チップ部品を基板に実装するにあたって、 Sn-Ag-Cu 系合金の半田材料によってチップ部品の電極と基板の電極とを半田付けすると共に、この半田材料により形成されたフィレット部表面にコーティング剤を塗布することを特徴とするチップ部品の実装方法。

【請求項2】 チップ部品の2箇所の電極と基板の2箇所の電極を各々独立して半田付けすると共に、半田付けされて形成された2箇所のフィレット部にコーティング剤を各々独立して塗布することを特徴とする請求項1に記載のチップ部品の実装方法。

【請求項3】 コーティング剤として熱硬化型液状エポキシ樹脂を用いることを特徴とする請求項1又は2に記載のチップ部品の実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、チップ部品をパッケージにアセンブリすることなく、回路パターンを形成した基板上に直接搭載するベアチップ実装において、チップ部品を基板へ実装する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ベアチップを直接基板に搭載・接続する基本技術には、ワイヤボンディング方式、TAB方式、フリップチップボンディング方式がある。これらの方式の中で、フリップチップボンディング方式は、最も実装エリアを小さく、且つ最も薄型実装を可能とするなどの特徴を有している。それにもかかわらず、現在、本方式が採用されているのは、大型コンピュータや車載用などの高信頼性を要求される分野に限られている。この最大の理由は、チップ部品と基板との熱膨張係数の差が大きくなると、熱サイクル時における接合部の信頼性に支障をきたすことになるため、低熱膨張係数を有するセラミック基板あたりまでが実用化対象領域と考えられてきたためである。

【0003】 また、現在、フリップチップボンディング方式によってチップ部品と基板とを接合する半田としては、 Sn-Pb 系の共晶半田が主として使用されている。その理由としては、この共晶半田が低融点を有し、加工が容易であることが挙げられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、図3に示すように、 Sn-Pb 系の共晶半田1bによって形成されたフィレット部11bは、特に湿気の多い環境下では、Pbが腐食されて組成変化が起り、亀裂5が生ずることがあった。尚、図3において、3はチップ部品、4は基板であり、チップ部品3の電極3a及び基板4の電極4aは、実際寸法では共に薄いため、同図中では省略している。

【0005】 また、エポキシ等の導電性接着剤を接合材

料として用いる場合もあるが、上記の問題を解決するには至っていない。

【0006】 そのため、フリップチップボンディング方式によってチップ部品3と基板4とを Sn-Pb 系の共晶半田1bを用いて接合したとしても、高温多湿下におけるフィレット部11bでは、既述したようなチップ部品3と基板4との熱膨張係数の差に起因する熱サイクル時の接合部の応力を吸収することは困難であった。特に、エンジューム内に設置されるデバイスのチップ部品3やその他部品は、このような高温雰囲気下や冷熱衝撃環境下におかれるものである。

【0007】 そこで、 Sn-Pb 系の共晶半田の腐食を防止して、熱サイクル時において生ずる応力を吸収することができるよう、フィレット部を含めてチップ部品の周囲にコーティング剤を塗布することが行われている。

【0008】 しかしながら、フィレット部及びチップ部品の周囲を覆うようにコーティングを行うと、熱サイクル時の応力がコーティング剤と基板との接着界面に集中するため、コーティング剤が基板から剥離し易くなる。すると、コーティング剤は連鎖的にフィレット部からも剥離するおそれがあり、フィレット部が外気に露出されて腐食されることとなる。

【0009】 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、チップ部品と基板との接合強度を高めたチップ部品の実装方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1に係るチップ部品の実装方法は、チップ部品3を基板4に実装するにあたって、 Sn-Ag-Cu 系合金の半田材料1aによってチップ部品3の電極3aと基板4の電極4aとを半田付けすると共に、この半田材料1aにより形成されたフィレット部11a表面にコーティング剤2を塗布することを特徴とするものである。

【0011】 また請求項2の発明は、チップ部品3の2箇所の電極3aと基板4の2箇所の電極4aを各々独立して半田付けすると共に、半田付けされて形成された2箇所のフィレット部11aにコーティング剤2を各々独立して塗布することを特徴とするものである。

【0012】 また請求項3の発明は、コーティング剤2として熱硬化型液状エポキシ樹脂を用いることを特徴とするものである。

【0013】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0014】 図1(a)～(d)は、本発明の実施の形態の一例を示しているが、チップ部品の電極及び基板の電極は、実際寸法では共に薄いため、同図中では省略している。実際には、図2(a)に示すように、チップ部品3には電極3aが、基板4には銅箔等の回路パターン

で形成される電極4aが、それぞれ設けられている。すなわち、同図において、3はチップ部品、4bはアルミニウム等で形成される基材、4cはエポキシ樹脂等で形成される絶縁層、4dはソルダーレジストであって、図2(b)に示すように、基板4は、基材4b、電極4a、絶縁層4c、ソルダーレジスト4d等から成る。

【0015】まず、図2に示すように、チップ部品3の電極3aと基板4の回路パターンで形成される電極4aとを対向させる。次に、図1(a)に示すように、Sn-Ag-Cu系合金の半田材料1aによって、電気的及び機械的にチップ部品3と基板4とを接合させる。チップ部品3には、図示省略しているが、2箇所に電極3aが設けてあり、Sn-Ag-Cu系合金の半田材料1aは、この2箇所に施されるものである。

【0016】ここで、チップ部品3としては、主としてMOS-FET等のトランジスタやコンデンサを意味するものであるが、特に制限されるものではない。

【0017】また、基板4の基材4bとしては、特に制限されるものではないが、アルミニウム板や低熱膨張係数を有するセラミック板を使用するのが好ましい。

【0018】また、チップ部品3と基板4との接合には、Sn-Ag-Cu系合金の半田材料1aを用いるものであって、この半田材料1aにおける各金属の重量組成は、Snを100重量部とすると、Agは3~4重量部、Cuは0.5~1重量部であることが好ましい。

【0019】ここで、Sn-Ag-Cu系合金の半田材料1aは、Pbフリー半田の一種として知られている。近年、電子機器等の廃棄物から溶出するPbが、自然環境に深刻な影響を及ぼしているが、このSn-Ag-Cu系合金の半田材料1aは、Sn-Pb系の共晶半田1bの代替物となり得るものであって、環境問題対策に極めて有効である。しかも、Sn-Ag-Cu系合金の半田材料1aは、Sn-Pb系の共晶半田1bよりも伸びや引っ張り強度が強く、耐熱衝撃用半田材料としても適している。従って、チップ部品3を基板4に接合する半田付けの半田材料に、Sn-Ag-Cu系合金の半田材料1aを用いることで、この半田材料1aにより形成されたフィレット部11aの接合強度が高まるものである。

【0020】また、図1(b)は、チップ部品3が基板4に実装された様子を上方から見た平面図を示している。

【0021】次に、図1(c)に示すように、Sn-Ag-Cu系合金の半田材料1aによって形成されたフィレット部11aの全表面を覆うようにコーティング剤2を塗布する。

【0022】また、図1(d)は、図1(b)と同様にチップ部品3が基板4に実装された様子を上方から見た平面図を示しているが、図1(b)との違いは、フィレット部11aにコーティング剤2を塗布していることで

ある。

【0023】そして、コーティング剤2をフィレット部11aに塗布することによって、熱サイクル時において、チップ部品3と基板4との熱膨張係数の差から生ずるフィレット部11aへの応力集中を緩和すると共に、フィレット部11aが外気から保護されることとなるので、フィレット部11aの表面部の酸化による半田組織の劣化を防止することができるものである。

【0024】ここで、コーティング剤2は、図1(c)及び(d)に示すように、2箇所に施される各Sn-Ag-Cu系合金の半田材料1aのフィレット部11aに各々独立して塗布することが好ましい。但し、コーティング剤2がフィレット部11aから少しはみ出して、フィレット部11aの近傍で基板4を覆っていても構わない。

【0025】このように、コーティング剤2を2箇所のフィレット部11aに各々独立して塗布することによって、基板4に対するコーティング剤2の接着面積が小さくなり、コーティング剤2と基板4との接合界面に応力が集中することを避けることができると共に、フィレット部11aに生ずる応力を吸収することができるものである。従って、チップ部品3と基板4との接合部の耐熱衝撃性が向上するものである。

【0026】また、コーティング剤2の成分としては、特に制限されるものではないが、無溶剤型の熱硬化型液状エポキシ樹脂を使用するのが好ましい。

【0027】このことによって、コーティング剤2からのアルコールやシンナー等を主とする揮発性物質の発生を抑制し、チップ部品3の周囲の配線部の腐食を最小限にすることができると共に、その上、コーティング剤2の塗布には、金型等を使用する必要がないので、コーティング剤2に離型剤等の不純物を添加する必要がないものである。

【0028】さらに、上記の方式で実装されるチップ部品3と他の半導体ベアチップとが、同一基板に実装されて混合実装基板を形成する場合、このコーティング剤2は、半導体ベアチップの封止樹脂としても適用可能である。つまり、上記の方式で実装されるチップ部品3のフィレット部11aへコーティング剤2を塗布することと、半導体ベアチップをコーティング剤2によって封止することを同時に行い、引き続き、両者のコーティング剤2を同時に硬化させることが可能であるため、工程の合理化を図ることができるものである。

【0029】

【実施例】以下、本発明を実施例によって具体的に説明する。

【0030】(実施例) チップ部品3には、トランジスタを用い、基板4の基材4bには、アルミニウム板を用いた。

【0031】上記のチップ部品3と基板4とを、Sn-

Ag-Cu系合金の半田材料1aを用いて図1(a)及び(b)のように接合した。接合箇所は、図1(a)及び(b)に示すように、2箇所とした。ここで、用いたSn-Ag-Cu系合金の半田材料1aにおける各金属の重量組成は、Snが9.5重量%、Agが3.5重量%、Cuが0.75重量%である。

【0032】次に、上記のSn-Ag-Cu系合金の半田材料1aによって形成された2箇所のフィレット部1aに、図1(c)及び(d)のようにコーティング剤2を2箇所独立して塗布した。ここで、コーティング剤2には、松下電工社製熱硬化型液状エポキシ樹脂「CV5176A」を用いた。

【0033】上記の方法によって得られたチップ部品実装基板のサンプルについて、冷熱衝撃試験を行った。すなわち、サンプルを-40℃と120℃の温度下に各20分間、交互に放置する操作を繰り返して、断面観察及び外面観察を行った。その結果、-40℃と120℃の温度下に、各3000回放置しても全く亀裂は見られず、かつ導通不良もなかった。

【0034】(比較例)実施例と同じチップ部品3及び基板4を用いた。

【0035】上記のチップ部品3と基板4とを、上記の半田材料1aを用いて接合した。接合箇所は、図1(a)に示すように、2箇所とした。但し、形成された2箇所のフィレット部1aには、いずれもコーティング剤2は塗布しなかった。

【0036】上記の方法によって得られたチップ部品実装基板のサンプルについて、実施例と同様の試験を行った。その結果、-40℃と120℃の温度下に、各1000回放置すると、亀裂が見られたり、導通不良が生じたりした。

【0037】従って、上記から明らかなように、実施例のものは、比較例のものよりも耐冷熱衝撃性が向上しているものであった。

【0038】

【発明の効果】上記のように本発明の請求項1に係るチップ部品の実装方法は、チップ部品を基板に実装するにあたって、Sn-Ag-Cu系合金の半田材料によって

チップ部品の電極と基板の電極とを半田付けすると共に、この半田材料により形成されたフィレット部表面にコーティング剤を塗布するようにしたので、Sn-Ag-Cu系合金の半田材料は、伸びや引っ張り強度が強く、フィレット部の接合強度が高まって、耐冷熱衝撃性が向上すると共に、フィレット部表面に塗布されるコーティング剤によって、フィレット部に生ずる応力を吸収し、さらに、フィレット部表面の酸化等の変質の影響を緩和することができるとものである。

【0039】また請求項2の発明は、チップ部品の2箇所の電極と基板の2箇所の電極を各々独立して半田付けすると共に、半田付けされて形成された2箇所のフィレット部にコーティング剤を各々独立して塗布するようにしたので、コーティング剤と基板との間に応力が集中することを避けることができると共に、フィレット部に生ずる応力を吸収することができるものである。

【0040】また請求項3の発明は、コーティング剤として熱硬化型液状エポキシ樹脂を用いるので、無溶剤型の熱硬化型液状エポキシ樹脂は、アルコールやシンナー等の溶剤が不要であって、揮発性物質の発生を抑制することができるので、チップ部品周囲の配線部の腐食を最小限にすることができるとものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示し、(a)、(c)はチップ部品実装基板の断面図であり、(b)、(d)はチップ部品実装基板の平面図である。

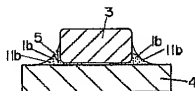
【図2】(a)はチップ部品及び基板の断面図であり、(b)は基板の一部拡大した断面図である。

【図3】従来例のチップ部品実装基板の断面図である。

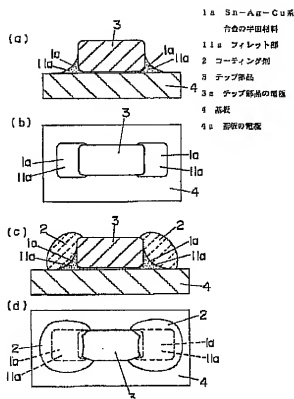
【符号の説明】

- 1a Sn-Ag-Cu系合金の半田材料
- 1a フィレット部
- 2 コーティング剤
- 3 チップ部品
- 3a チップ部品の電極
- 4 基板
- 4a 基板の電極

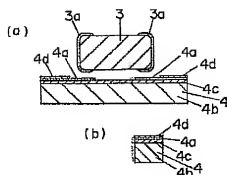
【図3】



【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 可見 充弘

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 酒井 孝昌

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 有井 康孝

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

Fターム(参考) 5E314 AA25 AA32 BB05 BB11 CC01

DD06 FF01 GG08 GG09

5E319 AA03 AB05 AC01 BB01 BB11

CC33 CD25 GG11